

## БЕЗПРОВІДНА ІНФОРМАЦІЙНА ВЗАЄМОДІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НИЖНЬОГО РІВНЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

**Мещанінов С. К., Яценко К. С., Мельник А. С.**

*Дніпровський державний технічний університет,  
вул. Дніпробудівська 2, м. Кам'янське, 51918, Україна*

В автоматизованих системах з територіально – розподіленими різномірними датчиками, розміщених в межах території малого виробничого підприємства, примінення серійних промислових контролерів і засобів зв'язку, що переважно орієнтовані на підприємства великого виробництва, за своїми характеристиками надлишкові для даних завдань, і їх застосування недоцільне з економічної точки зору. На фізичному рівні передача інформації чи її обмін може здійснюватися з використанням будь-яких технічних засобів, але часто переважним є безпроводний зв'язок, оскільки відсутні витрати на прокладення сполучних ліній.

Існує безліч розробок, що дозволяють здійснити безпроводний зв'язок, серед яких виділимо мікросхему NRF24L01 [1]. Є ціла серія радіо модулів 2.4 ГГц, які створені на базі чіпа Nordic Semiconductor nRF24L01+. Ця мікросхема (МС) включає 2.4 ГГц RF трансивер, логіку, яка підтримує високошвидкісний SPI інтерфейс для підключення і обміну даними. МС NRF24L01+ знайшла широке використання для безконтактного зняття показників майже з усіх стандартних датчиків.

Робоча відстань NRF24L01 залежить від зовнішніх умов, наприклад, чи є перешкоди на шляху сигналу від радіопередавача. Більшість виробників модулів nRF24L01 з маленькою потужністю передавача вказують відстань його дії близько 100 метрів. Існують додаткові модулі для передавача/приймача, які забезпечують безпроводну радіопередачу на відстань до 1 км. Ці модулі використовують зовнішню антену, яка може встановлюватися безпосередньо на модуль або антена, яка підключається за допомогою додаткових конекторів [2]. Радіоканал на цих радіомодулях може обмінюватися інформацією в обидва напрями. Радіомережа може складатися з декількох пристроїв на базі nRF24L01+ або NRF24L01.

Основні технічні характеристики модуля nRF24L01+:

- частота передачі/прийому 2.4 ГГц;
- дальність зв'язку без перешкод до 100 м;
- швидкість до 2 Мб;
- інтерфейс взаємодії з мікроконтролером – SPI;
- кількість каналів : 126.

Приклад організації інформаційної взаємодії технічних засобів, що входять до складу нижнього рівня автоматизованої системи з

використанням радіомодуля nRF24L01, наведено на рисунку, де УЕОМ мікро ЕОМ, що управляє, – підсистема, яка здійснює управління об'єктом; МК – мікроконтроллер АТmega 8; ПК – персональний комп'ютер для обробки і реєстрації даних.

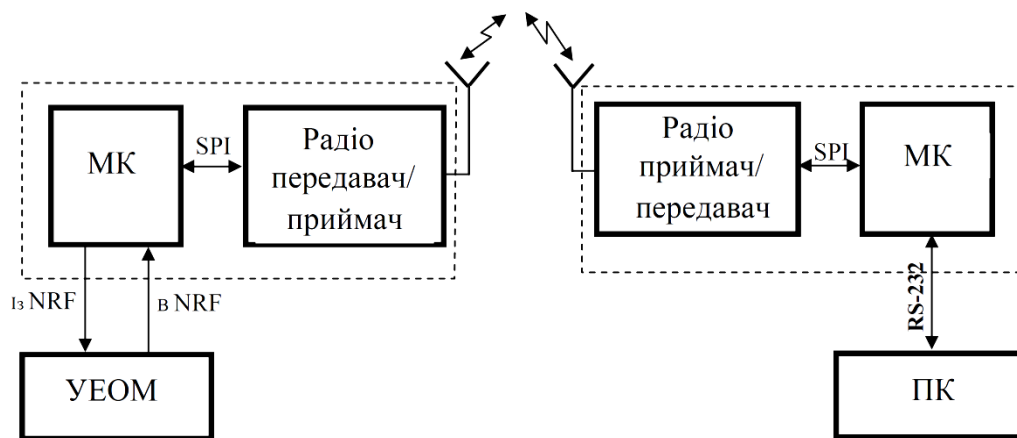


Рисунок – Схема організації інформаційної взаємодії технічних засобів з використанням радіомодуля nRF24L01

Приєм і передача даних з ПК в контроллер, що управляє, реалізується по лініях Tx і Rx інтерфейсу RS – 232. По лінії Rx передається байт 0x23 після завершення передачі з ПК. Факт приходу байта в контроллер, що управляє, можна використовувати як запит на передачу поточного пакету з контроллера в ПК.

Інтервал передачі пакету для цієї реалізації складає не менше 1 секунди. Рівні сигналу при сполученні контроллера і локального вузла зв'язку – TTL сумісні, в неактивному стані мають високий рівень.

Програма зчитування даних та реєстрації, що працює на ПК, дозволяє індивідуально кожен прийнятий параметр поіменувати, задати одиницю вимірювання. Для прискорення розробки програмного забезпечення доцільно використовувати модулі, що випускаються, прикладом яких є Arduino. При програмуванні в середовищі Arduino можна використовувати готові бібліотеки, прикладом яких є бібліотека Mirf [3].

### Список літератури

1. Инструкции по работе с пересылаемыми байтами [Электронный ресурс]. – URL: <http://we.easyelectronics.ru/Radio/radiomodul-nrf24l01-bystryy-start.html>.
2. Комаров О.А. Построение низкоскоростной беспроводной связи для малых предприятий. Сб. науч. статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции. Часть 1, 11–13 мая 2016г, Курск.
3. Библиотеки для работы nrf24l01 и Arduino [Электронный ресурс]. – URL: <http://playground.arduino.cc/InterfacingWithHardware/Nrf24L01>.